

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-307333

(43)Date of publication of application : 22.11.1996

(51)Int.Cl.

H04B 7/06

H04B 7/26

(21)Application number : 07-128891

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.04.1995

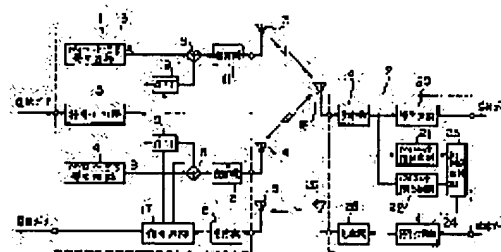
(72)Inventor : ICHIHARA MASAKI  
FURUYA YUKITSUNA

## (54) TRANSMITTING DIVERSITY SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To continuously and quickly execute diversity transmission and to attain stable reception by a terminal station in a CDMA system adopting a frequency diffusing modulation system.

CONSTITUTION: A base station 1 mutually adds a pilot signal different in each of plural radio transmission systems and transmitting data multiplexed by a CDMA system or the like and wirelessly transmits respective added results from plural radio transmission systems. A terminal station 2 discriminates a pilot signal indicating an optimum receiving state from plural pilot signals respectively detected by the plural radio transmission systems and transmits the discriminated optimum radio transmission system information to the base station 1. The base station 1 transmits transmitting data from one radio transmission system based on the optimum radio transmission system information wirelessly transmitted from the terminal station 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.04.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

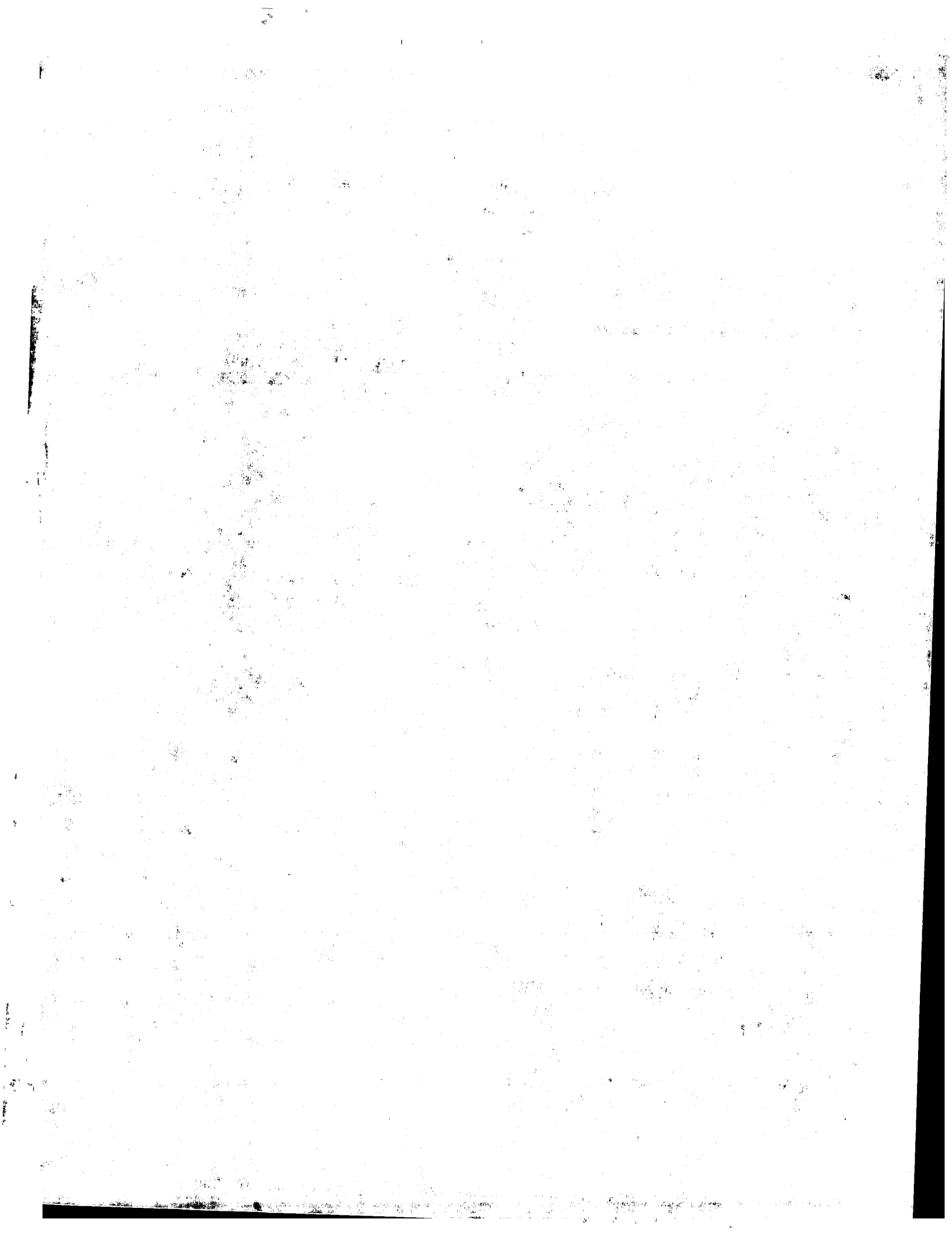
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2751869

[Date of registration] 27.02.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

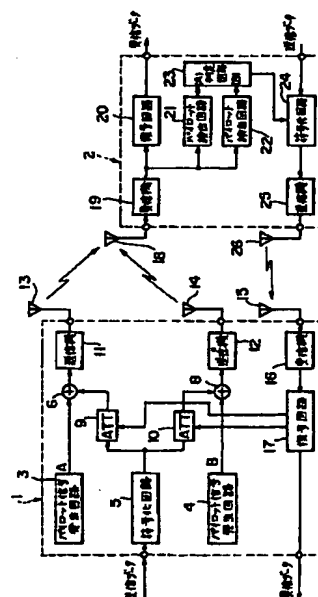
Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)11月22日

D



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 端末局へ送信データを基地局中の複数の無線送信系の一つを選択してダイバシティ送信する送信ダイバシティ方式において、

前記基地局は、前記複数の無線送信系ごとに異なる識別信号と送信データとを加算して複数の無線送信系からそれぞれ無線送信し、かつ、前記端末局から無線送信された最適無線送信系の情報に基づいた一つの無線送信系から送信データを送信し、

かつ、前記端末局が、前記基地局からの受信データから複数の無線送信系ごとに検出した複数の識別信号から最適な受信状態を示す識別信号を判別し、この判別した最適無線送信系情報を前記基地局に送信することを特徴とする送信ダイバシティ方式。

【請求項2】 前記基地局は、

無線送信系ごとに異なる複数種の識別信号を発生する識別信号発生手段と、

複数の無線送信系をそれぞれ構成する、送信データを送出又は非送出に設定する設定手段と、

前記設定手段が出力する送信データと前記識別信号発生手段からの識別信号とを加算した加算データを出力する加算手段と、

前記加算手段からそれぞれ出力される加算データを無線送信する基地無線送信手段とを備え、

かつ、前記端末局からの無線送信を受信し、前記端末局が判断した最適な前記無線送信系での送信を指示する最適無線送信系情報を抽出する基地無線受信抽出手段と、

前記抽出手段が抽出した最適無線送信系情報に基づいた一つの無線送信系以外の前記設定手段からの送信データを非送出に設定し、前記複数の無線送信系の一つのみから送信データを送信するための選択手段とを有し、

前記端末局は、

前記基地局からの送信を受信した受信データを出力する端末無線受信手段と、

前記端末無線受信手段からの受信データから複数の無線送信系ごとの複数の識別信号を検出する識別信号検出手段と、

前記識別信号検出手段が検出した複数の識別信号における最適な受信状態を示す識別信号を判別する判別手段と、

前記判別手段が判別した識別信号を送信する前記基地局の無線送信系を示す最適無線送信系情報を送信する端末無線送信手段と、

を備えることを特徴とする請求項1記載の送信ダイバシティ方式。

【請求項3】 前記基地局は、

一つの識別信号を発生する識別信号発生手段と、

前記識別信号発生手段からの識別信号を遅延する遅延手段と、

複数の無線送信系をそれぞれ構成する、送信データを送

出又は非送出に設定する設定手段と、

前記設定手段が出力する送信データと前記識別信号発生手段又は遅延手段からの識別信号とを加算した加算データを出力する加算手段と、

前記加算手段からそれぞれ出力される加算データを無線送信する基地無線送信手段とを備え、

かつ、前記端末局からの無線送信を受信し、前記端末局が判断した最適な前記無線送信系での送信を指示する最適無線送信系情報を抽出する基地無線受信抽出手段と、

10 前記抽出手段が抽出した最適無線送信系情報に基づいた一つの無線送信系以外の前記設定手段からの送信データを非送出に設定し、前記複数の無線送信系の一つのみから送信データを送信するための選択手段とを有し、

前記端末局は、

前記基地局からの送信を受信した受信データを出力する端末無線受信手段と、

前記端末無線受信手段からの受信データから複数の無線送信系ごとの複数の識別信号を検出する識別信号検出手段と、

20 前記識別信号検出手段が検出した複数の識別信号における最適な受信状態を示す識別信号を判別する判別手段と、

前記判別手段が判別した識別信号を送信する前記基地局の無線送信系を示す最適無線送信系情報を送信する端末無線送信手段と、

を備えることを特徴とする請求項1記載の送信ダイバシティ方式。

【請求項4】 前記識別信号検出手段として、

前記識別信号発生手段からの基準となる識別信号と受信信号とのスライディング関数を計算し、遅延時間に対する識別信号の強度分布を示すディレイプロファイルを得る識別信号サーチ手段と、

前記識別信号サーチ手段で得られたディレイプロファイルから複数の識別信号における最も信号強度を有する識別信号を判別した最適無線送信系情報を得る判別手段と、

を備えることを特徴とする請求項3記載の送信ダイバシティ方式。

【請求項5】 前記設定手段として、

40 送信データを無線送信系ごとに可変減衰して出力又は非出力とする複数の可変減衰手段を用い、又は、送信データを無線送信系ごとに送出又は非送出とするスイッチを用いることを特徴とする請求項2又は3記載の送信ダイバシティ方式。

【請求項6】 前記複数の端末局への複数の送信データをそれぞれに符合化して設定手段に出力する多重化手段を備えることを特徴とする請求項2又は3記載の送信ダイバシティ方式。

【請求項7】 前記多重化手段の多重化としてCDMA方式を用いることを特徴とする請求項6記載の送信ダイ

バシティ方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、基地局と移動局間で通信を行う移動無線通信システムなどに利用し、基地局から移動局にダイバシティ送信を行う送信ダイバシティ方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、移動無線通信システムでは、車両移動局などの走行に伴ってフェージングが発生して基地局からの送信電波の受信状態（入感状態）が移動局で変化する。また、山などでの反射や回折による電波伝播路の相違による干渉で移動局での受信電界強度が変化する。すなわち、フェージングが発生する。また、市街地ではビルディングなどでの乱反射で多重電波伝播（マルチパス）となり、この場合、周期が短く、かつ、深いフェージングが発生し易い。この対策として、アンテナダイバシティ受信方式が用いられている。

【0003】このアンテナダイバシティ受信方式では、相関が少ない複数のアンテナからの受信信号中で最も電界強度が高い信号を選択する。この場合、複数のアンテナを低相関となるように離間して設置し、かつ、そのケーブル敷設が必要になる。すなわち、装置規模が大きく、コストが高み、特に使用者が携帯する小型の携帯電話機などには採用し難い。

【0004】これを改良したものとして、受信ダイバシティと同等の効果が得られるように基地局から送信ダイバシティで送信する特開平5-29992号公報に記載されている技術が知られている。

【0005】図4はこの送信ダイバシティ方式の構成を示すブロック図である。図4において、この例は送受信が同一周波数で行われ、かつ、基地局と移動局との間の伝送を方式としてTDD(Time Division Duplex)に適用可能であり、受信のタイムスロットでは、スイッチ制御回路153の制御で、アンテナ155aが受信機152aに接続され、アンテナ155bが受信機152bに接続される。受信機152aで受信された端末局からの受信信号は、復号器156aで復号され、誤検出回路111aで誤り検出が行われる。

【0006】同様に、受信機152bで受信された端末局からの受信信号が、復号器156bで復号され、誤検出回路111bで誤り検出が行われる。誤ビット数比較回路112は、誤検出回路111a、111bが出力する受信経路（アンテナ155a、155bからの受信信号の一方）ごとの誤りビット数から、誤りが少ない受信経路を識別し、この識別結果を記憶回路159に記憶する。同時に、ベースバンドスイッチ158は、この識別結果に基づいて誤りビット数が少ない受信経路からの受信データ信号を選択して、後段に送出する。このようにして基地局でダイバシティ受信が行われる。

【0007】次に、送信のタイムスロットでは、記憶回路159に記憶されている受信経路の情報に基づいて、スイッチ制御回路153の制御で高周波スイッチ154が制御される。この制御で受信時に誤りが少なかったアンテナ155a、155bからの受信信号の一方（受信経路）を送信機151に接続し、アンテナ155a、155bからの受信信号の他方を接地する。これによってダイバシティ送信が行われる。

【0008】この場合、受信時に選択されたアンテナは、送信時にも最適なパターン特性が得られ、さらに、送受信のタイムスロットは、時間が短いため、この間のマルチパス（フェージング）を無視できる。したがって、PHS(Personal Handy-Phone System)など適用可能であるが、送受信周波数が異なる場合は適用できず、さらに、送受信間隔（タイムスロット）より短い高速のフェージングには効果がない。

【0009】さらに、この種技術として、特開平2-200018号公報に記載の例が知られている。図5は、特開平2-200018号における基地局及び端末局の構成を示すブロック図である。図5の例は、データを送信する基地局a及びデータを受信する端末局bを有し、基地局aは第1パケットを送信する無線送信系（無線伝送路系：ブランチ）を示すブランチ識別子を制御部211、識別子附加部210及びベースバンド生成部205を通じて附加し、変調器206、送信機207、切替器208及びアンテナ209a、209bの一方のブランチから送信する。次に、第二パケットについて、別のブランチを選択し、そのブランチ識別子を附加して送信する。

【0010】一方、端末局bでは異なるブランチから送信されたパケットをアンテナ229、受信機230を通じて受信する。その受信レベルをレベル検出部225で比較し、レベルが大きいブランチを記憶部224で記憶する。また復調器228、ベースバンド生成部227及び識別子判定部226を通じて判別したブランチ識別子を記憶部224に記憶する。そして、識別子附加部223からベースバンド生成部219、変調器220、送信機221、送信機221及びアンテナ222を通じて送信する。

【0011】さらに、この端末局bからの送信を基地局aがアンテナ218a、218bの一方、切替器217及び受信機216を通じて受信する。そして、この送信のレベル（電界強度）をレベル検出部212で検出すると共に、復調器215、ベースバンド生成部214及び識別子判定部213を通じてブランチ識別子を判別する。この判別したブランチ識別子を制御部211に供給し、ここでブランチ識別子に基づいたアンテナ209a、209bの一方を選択する。

【0012】このように最適ブランチの判定を端末局bが行い、この結果を基地局aに通知し、この通知に基づ

10

20

30

40

50

いて基地局aが最適なアンテナを選択すダイバシティ送信が行われる。

【0013】図6は、このようなTDMA/FDD方式を適用する無線チャネルの構成を示す図である。図6において、(a)はフレーム構成を示し、(b)は下りリンク、かつ、(c)は上りリンクを示している。そして、TDMAの1フレーム、制御用スロット、通話用スロット及び制御用スロット内のブランチ識別子Bを有している。

【0014】1フレーム中の下りリンクは制御用スロットと通話用スロットで構成されている。上りリンクは通話用スロットで構成され、下りリンク制御用スロットで基地局の情報などを端末局に通知するため一定時間間隔でブランチ識別子を含む報知信号を送信し、この報知信号を一回送信すること送信アンテナを切替える。端末局は報知信号を受信すること、その受信電界強度のレベルを検出し、この結果を記憶する。この処理を繰り返して最大電界強度レベルのブランチを判断する。

【0015】この判断で選択されたブランチ識別子を送信データに挿入して送信する。例えば、端末局に割り当てられた通話スロットCの場合、端末局は上りリンクにおけるスロットを通じて基地局に、選択したブランチ識別子を送信する。これを受信した基地局は、この端末局に割り当てられている時間のスロットを、このブランチ識別子に基づいたアンテナで送信する。このようにして最短の2フレームごとに送信アンテナが切り替えられる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例にあって、前者の例は送受信周波数が異なる場合は適用できず、さらに、送受信間隔より短い高速のフェージングでは効果が得られない。後者の例では、送受信周波数ことなる場合にも適用可能であるが、パケット伝送を前提としており、ブランチでの電界強度測定を時分割で処理する必要がある。例えば、図6中のTDMAの1フレームの長さが、8msecである場合、電界強度の測定が行える最短周期は2フレーム分に相当する16msecであり、周波数60Hz程度である。したがって、100Hzのフェージングが発生し易いセルラー方式用のダイバシティ処理には不適當である。また、連続データを送信する移動無線システムも使用されているため、連続かつ高速に対応可能なダイバシティ送信が望まれる。

【0017】本発明は、このような従来の技術における欠点を解決するものであり、基地局から常時送信される識別信号の電界強度が端末局で測定した最適無線送信系情報を基地局に通知でき、周波数拡散変調方式を採用するCDMA方式などにあって、連続かつ高速でダイバシティ送信が行われて、端末局で安定した受信が可能になる送信ダイバシティ方式の提供を目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、端末局へ送信データを基地局中の複数の無線送信系の一つを選択してダイバシティ送信する送信ダイバシティ方式において、基地局は、複数の無線送信系ごとに異なる識別信号と送信データとを加算して複数の無線送信系からそれぞれ無線送信し、かつ、端末局から無線送信された最適無線送信系の情報に基づいた一つの無線送信系から送信データを送信し、かつ、端末局は、基地局からの受信データから複数の無線送信系ごとに検出した複数の識別信号から最適な受信状態を示す識別信号を判別し、この判別した最適無線送信系情報を基地局に送信する構成としてある。

【0019】請求項2記載の送信ダイバシティ方式は、前記基地局に、無線送信系ごとに異なる複数種の識別信号を発生する識別信号発生手段と、複数の無線送信系をそれぞれ構成する、送信データを送出又は非送出に設定する設定手段と、設定手段が出力する送信データと識別信号発生手段からの識別信号とを加算した加算データを出力する加算手段と、加算手段からそれぞれ出力される加算データを無線送信する基地無線送信手段とを備え、かつ、端末局からの無線送信を受信し、端末局が判断した最適な無線送信系での送信を指示する最適無線送信系情報を抽出する基地無線受信抽出手段と、抽出手段が抽出した最適無線送信系情報に基づいた一つの無線送信系以外の設定手段からの送信データを非送出に設定し、複数の無線送信系の一つのみから送信データを送信するための選択手段とを有し、前記端末局は、基地局からの送信を受信した受信データを出力する端末無線受信手段と、端末無線受信手段からの受信データから複数の無線送信系ごとの複数の識別信号を検出する識別信号検出手段と、識別信号検出手段が検出した複数の識別信号における最適な受信状態を示す識別信号を判別する判別手段と、判別手段が判別した識別信号を送信する基地局の無線送信系を示す最適無線送信系情報を送信する端末無線送信手段とを備える構成としてある。

【0020】請求項3記載の送信ダイバシティ方式は、前記基地局に、一つの識別信号を発生する識別信号発生手段と、識別信号発生手段からの識別信号を遅延する遅延手段と、複数の無線送信系をそれぞれ構成する、送信データを送出又は非送出に設定する設定手段と、設定手段が出力する送信データと識別信号発生手段又は遅延手段からの識別信号とを加算した加算データを出力する加算手段と、加算手段からそれぞれ出力される加算データを無線送信する基地無線送信手段とを備え、かつ、端末局からの無線送信を受信し、端末局が判断した最適な無線送信系での送信を指示する最適無線送信系情報を抽出する基地無線受信抽出手段と、抽出手段が抽出した最適無線送信系情報に基づいた一つの無線送信系以外の設定手段からの送信データを非送出に設定し、複数の無線送信系の一つのみから送信データを送信するための選択手



段とを有し、端末局は、基地局からの送信を受信した受信データを出力する端末無線受信手段と、端末無線受信手段からの受信データから複数の無線送信系ごとの複数の識別信号を検出する識別信号検出手段と、識別信号検出手段が検出した複数の識別信号における最適な受信状態を示す識別信号を判別する判別手段と、判別手段が判別した識別信号を送信する基地局の無線送信系を示す最適無線送信系情報を送信する端末無線送信手段とを備える構成としてある。

【0021】請求項4記載の送信ダイバシティ方式は、前記識別信号検出手段として、識別信号発生手段からの基準となる識別信号と受信信号とのスライディング関数を計算し、遅延時間に対する識別信号の強度分布を示すディレイプロファイルを得る識別信号サーチ手段と、識別信号サーチ手段で得られたディレイプロファイルから複数の識別信号における最も信号強度を有する識別信号を判別した最適無線送信系情報を得る判別手段とを備える構成としてある。

【0022】請求項5記載の送信ダイバシティ方式は、前記設定手段として、送信データを無線送信系ごとに可変減衰して出力又は非出力とする複数の可変減衰手段を用い、又は、送信データを無線送信系ごとに送出又は非送出とするスイッチを用いる構成としてある。

【0023】請求項6記載の送信ダイバシティ方式は、前記複数の端末局への複数の送信データをそれぞれに符合化して設定手段に出力する多重化手段を備える構成としてある。

【0024】請求項7記載の送信ダイバシティ方式は、前記多重化手段の多重化としてCDMA方式を用いる構成としてある。

【0025】

【作用】このような構成の請求項1～7記載の送信ダイバシティ方式は、基地局が、複数の無線送信系ごとに異なる識別信号と、CDMA方式などによる多重化した送信データとを加算して複数の無線送信系からそれぞれ無線送信する。端末局は、基地局からの受信データから複数の無線送信系ごとに複数の識別信号を検出し、そして最適な受信状態を示す識別信号を判別する。この判別した最適無線送信系情報を基地局に送信する。基地局が端末局から無線送信された最適無線送信系の情報に基づいた一つの無線送信系から送信データを送信する。

【0026】この場合、基地局が無線送信系ごとに異なる複数種の識別信号を送信し、かつ、端末局が複数の識別信号における最適な受信状態を示す識別信号の最適無線送信系情報を送信している。

【0027】又は、基地局が基準の識別信号を遅延させた無線送信系ごとに異なる複数種の識別信号を送信し、かつ、端末局がスライディング関数を計算した遅延時間に対する識別信号の強度分布を示すディレイプロファイルに基づいて最適無線送信系情報を送信している。

【0028】このように基地局から常時送信される識別信号の電界強度が端末局で測定し、この測定に基づいた最適無線送信系情報が基地局に通知される。この結果、周波数拡散変調方式を採用するCDMA方式などにあって、連続かつ高速でダイバシティ送信が行われる。

【0029】

【実施例】次に、本発明の送信ダイバシティ方式の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の送信ダイバシティ方式の第1実施例の構成を示すブロック図である。図1に示す第1実施例は、二つのブランチ（無線送信系）を有する基地局1と端末局2とでほぼ構成されている。

【0030】基地局1は、二つのブランチの一方を識別するためのパイロット信号Aを発生するパイロット信号発生回路3と、二つのブランチの他方を識別するためのパイロット信号Bを発生するパイロット信号発生回路4とが設けられている。さらに、送信データを符合化して出力する符合化回路5と、パイロット信号Aと符合化データとを加算する加算器6と、パイロット信号Bと符合化データとを加算する加算器8とが設けられている。

【0031】また、符合化回路5からの符合化データのレベルを減衰可変するアッテネータ（ATT）9、10と、ATT9からの符合化データ及びパイロット信号Aに変調を施し、かつ、送信周波数に設定して送信する送信機11及びアンテナ13と、ATT10からの符合化データ及びパイロット信号Bに変調を施し、かつ、送信周波数に設定して出力する送信機12及びアンテナ14とが設けられている。

【0032】さらに、端末局2からの送信電波を受信するアンテナ15と、このアンテナ15からの受信信号が入力されて、高周波増幅、周波数変換及び復調を行い、その復調信号を出力する受信機16と、受信機16からの復調信号を復号した受信データを出力する復号回路17とが設けられている。

【0033】端末局2は、基地局1からの送信電波を受信するアンテナ18と、このアンテナ18からの受信信号を高周波増幅し、また周波数変換及び復調を行う受信機19と、受信機19からの復調信号を復号した受信データを出力する復号回路20とが設けられている。また、受信機19が出力する復調信号からパイロット信号Aを検出し、かつ、このレベル（受信電界強度）を検出するパイロット信号レベル検出回路21と、受信機19が出力する復調信号からパイロット信号Bを検出し、かつ、このレベル（受信電界強度）を検出するパイロット信号レベル検出回路22とが設けられている。

【0034】パイロット信号レベル検出回路21、22からの、それぞれのパイロット信号A、Bのレベル情報を比較して、パイロット信号A、Bのいずれのレベルが高いかを判定する判定回路23と、送信データを符合化し、この符合化データに判定結果のブランチ情報を挿入

10

20

30

40

50

して出力する符合化回路24と、この符合化回路24からの符合化データ及び判定結果を基地局1に送信する送信機25及びアンテナ26とが設けられている。

【0035】次に、この第1実施例の動作について説明する。パイロット信号発生回路3から出力されるパイロット信号Aが加算器6、送信機11及びアンテナ13を通じて常時送信される。パイロット信号発生回路4から出力されるパイロット信号Bが加算器8、送信機12及びアンテナ14を通じて常時送信される。また、端末局2に伝送する送信データが符合化回路5に入力され、こ

こで符合化した符合化データをATT9, 10に出力する。

【0036】このATT9からの符合化データが、加算器6で加算（重畳）され、送信機11、アンテナ13から端末局2へ送信される。ATT10からの符合化データが、加算器8で加算（重畳）され、送信機8からアンテナ14を通じて端末局2へ送信される。基地局1からの電波が端末局2のアンテナ18で受信され、ここからの受信信号が受信機19に入力される。受信機19では高周波増幅、周波数変換及び復調を行う。この復調信号から復号回路20が復号した受信データを出力する。

【0037】また、受信機19が出力する復調信号がパイロット信号レベル検出回路21に入力されて、パイロット信号Aを検出し、かつ、このレベル（受信電界強度）を検出する。同時に受信機19が出力する復調信号がパイロット信号レベル検出回路22に入力されて、パイロット信号Bを検出し、かつ、このレベル（受信電界強度）の検出を行う。

【0038】パイロット信号レベル検出回路21, 22で検出された、それぞれのパイロット信号A, Bのレベル情報が判定回路23に入力され、ここで比較を行い、パイロット信号A, Bのいずれのレベルが高いかを判定する。換言すれば、いずれのブランチからの送信が強い電界強度であるかを判定する。そして、この判定結果の最適ブランチ情報を符合化回路24に出力する。符合化回路24は送信データを符合化し、この符合化データに最適ブランチ情報を挿入して、送信機25、アンテナ26を通じて基地局1に送信する。

【0039】基地局1からの電波は端末局2のアンテナ15、受信機16を通じて受信され、ここからの復調信号が復号回路17に入力される。復号回路17では基地局1からの送信データを復号し、同時に最適ブランチ情報を抽出する。この最適ブランチ情報によってATT9, 10の利得を可変する。ここでパイロット信号Aのブランチが最適ブランチ情報である場合、ATT10での利得を、例えば、-30dBに設定し、ATT9では減衰を行わず、パイロット信号Bのブランチ（送信機12、アンテナ14）からの符合化データの送信を停止し、パイロット信号Aのブランチ（送信機11、アンテナ13）からの符合化データを送信する。また、パイロ

ット信号Baのブランチが最適ブランチ情報である場合、この反対となる。すなわち、ATT9での利得を、例えば、-30dBに設定してパイロット信号Aのブランチからの符合化データの送信を停止する。

【0040】このようにして、端末局2で受信状態が良好な最適なブランチを識別し、この最適ブランチ情報を基地局1に送信している。そして基地局1が最適ブランチ情報に基づいて選択したブランチから送信データを送信しているため、連続かつ高速でダイバシティ送信が行われ、端末局2で安定した受信が可能になる。

【0041】図2は第2実施例の構成を示すブロック図である。図2に示す第2実施例は、第1実施例と同様に二つのブランチを有する基地局1と端末局2とを有し、基地局1は、パイロット信号Aを発生するパイロット信号発生回路3、符合化回路5、加算器6, 8、ATT9, 10、送信機11, 12、アンテナ13, 14, 15、受信機16、復号回路17とを有している。そして、第2実施例としてのパイロット信号発生回路3から出力されるパイロット信号Aを遅延させたパイロット信号Baを加算器8に出力する遅延回路27が設けられている。

【0042】端末局2は、アンテナ18、受信機19、復号回路20、判定回路23、符合化回路24、送信機25及びアンテナ26とを有し、また、第2実施例としてのパイロット信号A, Baをサーチして識別し、それぞれのレベルを検出するサーチ回路28とを有している。

【0043】次に、この第2実施例の動作について説明する。パイロット信号発生回路3から出力されるパイロット信号Aが加算器6及び遅延回路27に入力される。ここで時間Tでパイロット信号Aを遅延したパイロット信号Baを加算器8に出力する。そして、第1実施例と同様に符合化回路5が出力する符合化データをATT9, 10を通じて加算器6, 8に入力し、パイロット信号A, Baと加算して、それぞれ送信機11, 12、アンテナ13, 14から送信する。

【0044】端末局2では、第1実施例と同様にアンテナ18、受信機19、復号回路20で処理を行う。また、受信機19からの復調信号がサーチ回路28に入力される。サーチ回路28ではパイロット信号A, Baをサーチして識別し、それぞれのレベルを検出する。

【0045】図3はサーチ回路28でのパイロット信号A, Baの識別及びレベルの状態を説明するための図である。図2及び図3において、サーチ回路28はパイロット信号Aと受信信号とのスライディング関数を計算する相関器を用いており、ここでの相関の計算結果によって、図3に示すように遅延時間に対するパイロット信号A, Baのレベル（電界強度値）を示すディレイプロファイルが得られる。

【0046】図3において、時間Dは、基地局1と端末

局2との電波伝播による遅延時間であり、時間Tは遅延回路27によってパイロット信号Aを遅延させたパイロット信号Baとの間の時間である。ここで時間Tは予め判明しているため、パイロット信号Aを補足できると、この補足後の時間Tに存在するパイロット信号Baを識別できる。ここでは最大レベルのパイロット信号A、Baを検出し、その他のパイロット信号Aa、Ab及びBaa、Babを検出しないようにすると、後段での判定が容易になる。

【0047】判定回路23ではディレイプロファイルから、パイロット信号A、Baのいずれのレベルが高いかを判定する。換言すれば、いずれのブランチからの送信が強い電界強度であるかを判定する。そして、この判定結果の最適ブランチ情報を符合化回路24、送信機25及びアンテナ26を通じて基地局1に送信する。これ以降の基地局1での処理は第1実施例と同様である。

【0048】この第2実施例も、第1実施例と同様に、連続かつ高速でダイバシティ送信が行われ、端末局2で安定した受信が可能になる。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1～7記載の送信ダイバシティ方式によれば、基地局が、複数の無線送信系（ブランチ）ごとに異なる複数種の識別信号と、送信データとを加算して複数の無線送信系からそれぞれ無線送信する。端末局は、基地局からの受信データから最適な受信状態を示す無線送信系からの識別信号を判別し、この判別した最適無線送信系情報を基地局に送信する。この情報に基づいて基地局における一つの無線送信系から送信データを送信しているため、周波数拡散変調方式を採用するCDMA方式などにあつ

て、連続かつ高速でダイバシティ送信ができ、端末局で安定した受信が可能になるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の送信ダイバシティ方式の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】第2実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】図2中のサーチ回路のパイロット信号の識別及びレベルの状態を説明するための図である。

【図4】従来の送信ダイバシティ方式の構成を示すブロック図である。

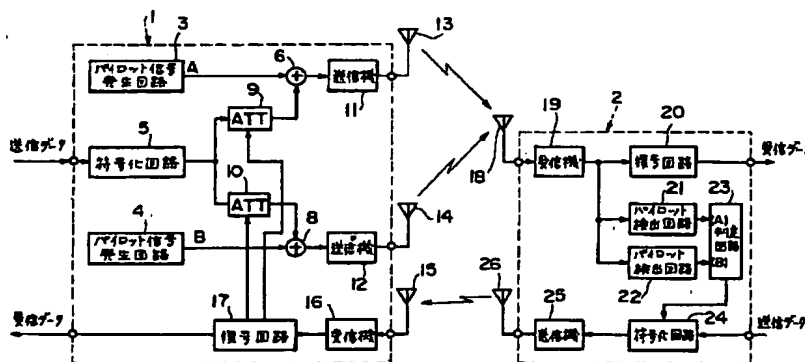
【図5】他の従来例の基地局及び端末局の構成を示すブロック図である。

【図6】従来例にあってTDMA/FDD方式を適用する無線チャネルの構成を示す図である。

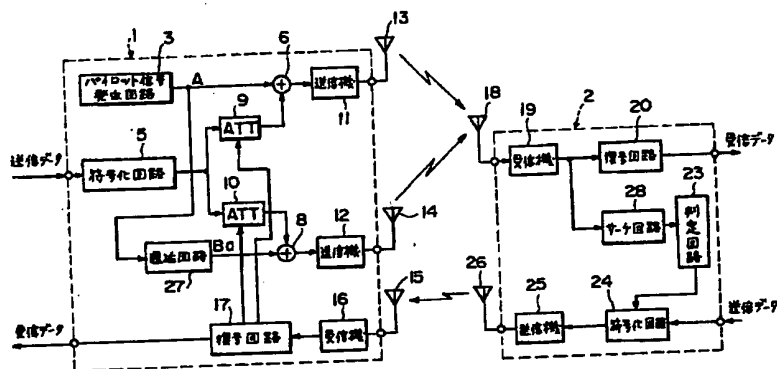
【符号の説明】

- 1 基地局
- 2 端末局
- 3, 4 パイロット信号発生回路
- 5, 24 符合化回路
- 6, 8 加算器
- 9, 10 ATT
- 11, 12, 25 送信機
- 13～15, 18, 26 アンテナ
- 16, 19 受信機
- 17, 20 復号回路
- 21, 22 パイロット信号レベル検出回路
- 23 判定回路
- 27 遅延回路
- 28 サーチ回路

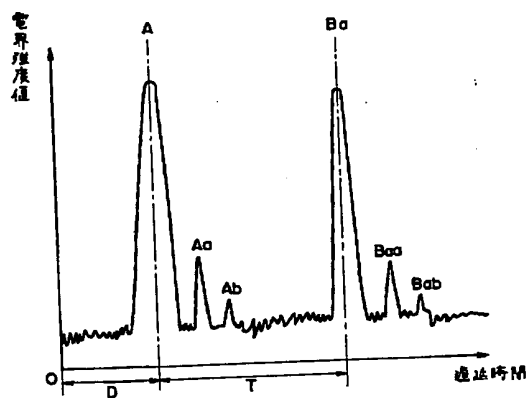
【図1】



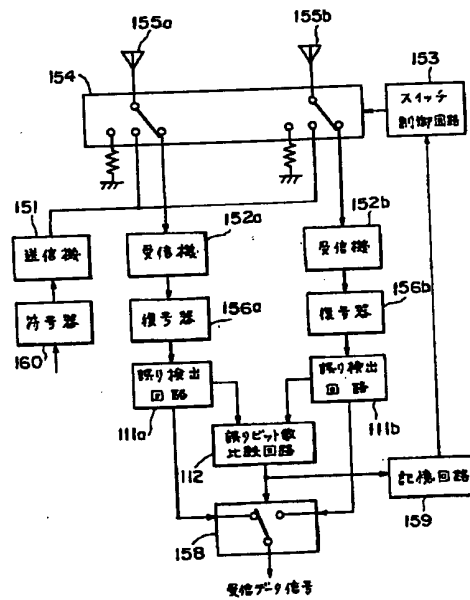
【図2】



【図3】

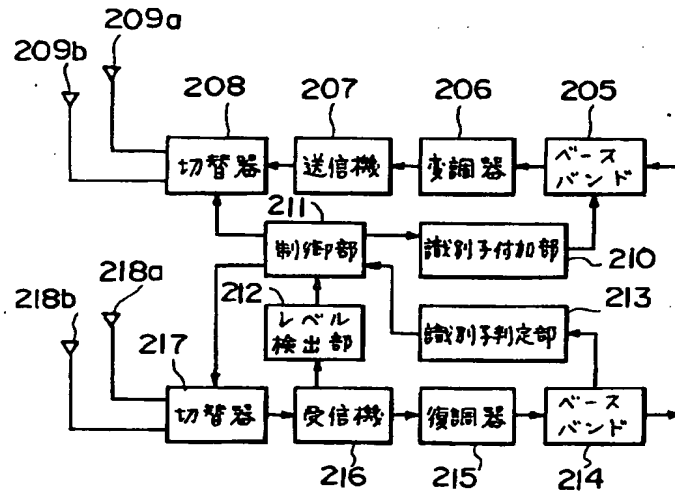


【図4】

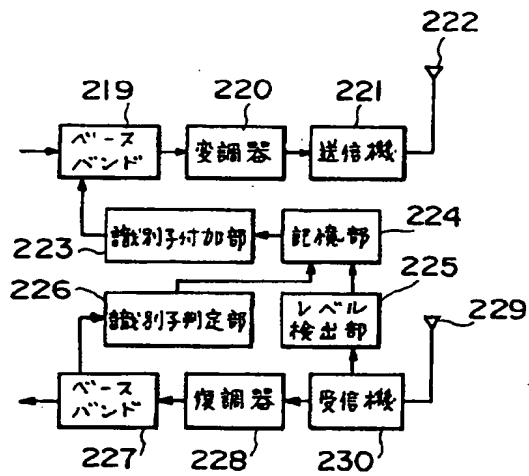


【図5】

(a)

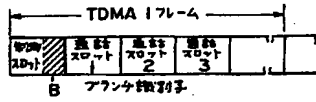


(b)

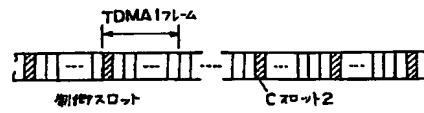


【図6】

(a)



(b)



(c)

